

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

430-02 ps

J1046 U.S. PTO
10/079864
02/21/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日
Date of Application: 2001年 2月 23日

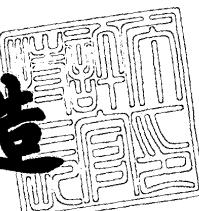
出願番号
Application Number: 特願 2001-048059

出願人
Applicant(s): 新光電気工業株式会社

2001年12月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特 2001-3109192

【書類名】 特許願
【整理番号】 P0152036
【提出日】 平成13年 2月23日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H01L 21/02
【発明の名称】 ヒートスプレッダ及び半導体装置
【請求項の数】 6
【発明者】
【住所又は居所】 長野県長野市大字栗田字舍利田 711番地 新光電気工業株式会社内
【氏名】 米持 雅弘
【特許出願人】
【識別番号】 000190688
【氏名又は名称】 新光電気工業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100077621
【弁理士】
【氏名又は名称】 綿貫 隆夫
【選任した代理人】
【識別番号】 100092819
【弁理士】
【氏名又は名称】 堀米 和春
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 006725
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

特2001-048059

【包括委任状番号】 9702296

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ヒートスプレッダ及び半導体装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 配線基板に搭載された半導体チップの上面を含む配線基板上のモールド樹脂に覆われた部分と略同等の面積を覆い、該モールド樹脂から外部に露出する面積を広く確保して一部がモールド樹脂に埋没するようにインサート成形可能に形成されていることを特徴とするヒートスプレッダ。

【請求項2】 ヒートスプレッダのセンター部分を所定深さに窪ませ、該窪み部分をモールド樹脂に埋没させると共に半導体チップに近接させて配設可能になっていることを特徴とする請求項1記載のヒートスプレッダ。

【請求項3】 ヒートスプレッダの窪み部分には、底部にモールド樹脂が通過する樹脂孔及び周壁部にエアーを逃がす通気孔が形成されていることを特徴とする請求項2記載のヒートスプレッダ。

【請求項4】 ヒートスプレッダの外周縁部に、配線基板に当接する脚部が形成されており、前記外周縁部の配線基板上の高さが、モールド金型のゲート部から注入されるモールド樹脂が前記ヒートスプレッダの上面側より下面側に多く注入される高さに形成されていることを特徴とする請求項1記載のヒートスプレッダ。

【請求項5】 ヒートスプレッダの露出部分が外周縁部より上方に隆起させて形成されており、モールド金型のゲート部から外周縁部上へ注入されたモールド樹脂をゲート部と反対側へ導くようになっていることを特徴とする請求項1記載のヒートスプレッダ。

【請求項6】 請求項1～6の何れか一項に記載のヒートスプレッダが、配線基板に搭載された半導体チップと共にモールド樹脂にインサート成形されていることを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する利用分野】

本発明はモールド樹脂に一部が埋没するようにインサート成形可能に形成され

たヒートスプレッダ及び該ヒートスプレッダを配線基板に搭載された半導体チップと共にモールド樹脂によりインサート成形されてなる半導体装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

モールドBGAタイプの半導体装置は、配線パターンが形成された单層若しくは複数層の配線基板の一方の面に半導体チップが搭載され、ワイヤボンディングにより電気的に接続された後、配線基板がモールド金型にセットされて半導体チップがモールド樹脂により封止されて半導体装置が形成されていた。そして、配線基板の他方の面に形成されたランド部にはんだボールが搭載されてリフローされて接合される。

【0003】

近年、パーソナルコンピュータなどの電子機器に搭載されるMPUの動作周波数が高速化し、半導体チップやその周辺のチップセットから発熱する発熱量が多くなりつつある。この半導体装置の熱放散性を高めるため、いわゆるモールド挿入タイプのヒートスプレッダをモールド樹脂によりインサート成形して製造される半導体装置が提案されている。具体的には、モールド金型のキャビティ内にヒートスプレッダを予めセットしておき、次いで半導体チップが配線基板に搭載された配線基板をセットして、モールド金型をクランプして樹脂封止される。これにより、パッケージ部分にヒートスプレッダが一体に露出成形された半導体装置が製造される。ヒートスプレッダがモールド樹脂とインサート成形された半導体装置には、例えば、特開平7-321246号公報、US特許5,216,278号などがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

モールド挿入タイプのヒートスプレッダは、熱放散性を高めるため、半導体チップの上面を覆うことが好ましくさらにパッケージ部分の占有面積や体積を大きくする必要がある。また、半導体装置の信頼性を向上させるため、ヒートスプレッダの密着性を改善したり、成形品質や生産効率を改善するためモールド樹脂の注入効率を改善する必要がある。即ち、パッケージ部分は薄型化しており、モー

ルド樹脂は配線基板とヒートプレッダとの狭い空間部を通じて比較的広い面積を樹脂封止しなければならないため、エアーの巻き込みによるボイドの発生やモールド樹脂の流れ性が悪い場合にはパッケージ全体に十分に行き渡らずに硬化してしまうなどの不具合が発生するおそれがあった。

また、ヒートプレッダのアセンブリ性が良く、樹脂モールド後にパッケージより露出するヒートプレッダのが見栄え良く仕上がり、しかも半導体装置を低成本で製造できるのが望ましい。

【0005】

本発明の目的は、上記従来技術の課題を解決し、熱放散性、モールド樹脂の注入効率、モールド密着性を高めたヒートプレッダ及び該ヒートプレッダを有することにより信頼性、生産性を向上させた半導体装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明は次の構成を備える。

即ち、配線基板に搭載された半導体チップの上面を含む配線基板上のモールド樹脂に覆われた部分と略同等の面積を覆い、該モールド樹脂から外部に露出する面積を広く確保して一部がモールド樹脂に埋没するようにインサート成形可能に形成されていることを特徴とする。

【0007】

また、ヒートプレッダのセンター部分を所定深さに窪ませ、該窪み部分をモールド樹脂に埋没させると共に半導体チップに近接させて配設可能になっていることを特徴とする。

また、ヒートプレッダの窪み部分には、底部にモールド樹脂が通過する樹脂孔及び周壁部にエアーを逃がす通気孔が形成されていることを特徴とする。

また、ヒートプレッダの外周縁部に、配線基板に当接する脚部が形成されており、前記外周縁部の配線基板上の高さが、モールド金型のゲート部から注入されるモールド樹脂が前記ヒートプレッダの上面側より下面側に多く注入される高さに形成されていることを特徴とする。

また、ヒートプレッダの露出部分が外周縁部より上方に隆起させて形成され

ており、モールド金型のゲート部から外周縁部上へ注入されたモールド樹脂をゲート部と反対側へ導くようになっていることを特徴とする。

【0008】

また、半導体装置においては、前述したいずれか一のヒートスプレッダが配線基板に搭載された半導体チップと共にモールド樹脂にインサート成形されていることを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施の形態について添付図面と共に詳述する。本実施例では、半導体装置において、半導体チップの表面実装形態の一例としてワイヤボンディングにより実装される場合について説明する。

図1はヒートスプレッダの平面図、図2 (a) は図1の矢印A-A断面図、図2 (b) (c) は図2 (a) の部分拡大図、図3 (a) は図1の矢印B-B断面図、図3 (b) (c) は図3 (a) のE部分及びF部分の拡大図、図4 (a) は半導体装置内のモールド樹脂の流れを示す説明図、図4 (b) は図4 (a) の矢印G-G断面図、図4 (c) は図4 (b) のL部分の拡大図である。

【0010】

先ず、図4 (b) を参照して半導体装置の概略構成について説明する。1は配線基板であり、プリント配線板が用いられている。この配線基板1は、配線層が1層の単層基板でも或いは配線層が多層の多層配線基板のいずれであっても良い。配線基板1の一方の面のセンター部分には、半導体チップ2が搭載されている。この半導体チップ2の電極部と配線基板1のチップパッドとの間はワイヤボンディングされて電気的に接続されている。また、3はヒートスプレッダであり、配線基板1に搭載された半導体チップ2と共にモールド樹脂4にインサート成形されている。ヒートスプレッダ3は、配線基板1に搭載された半導体チップ2の上面を含み配線基板1上のモールド樹脂に覆われた部分と略同等の面積を覆い、該モールド樹脂から外部に露出する面積を可及的に広くして一部がモールド樹脂4に埋没するようにインサート成形される。5は基板の接続端子となるはんだボールであり、配線基板1の他方の面に設けられたランド部に接合されている。

【0011】

次にヒートスプレッダ3の構成について、図1～図3を参照して説明する。図1において、ヒートスプレッダ3は例えば銅又は銅合金などの金属板が用いられ、熱特性を考慮すると鍛造より絞り加工により製造されるのが好ましい。ヒートスプレッダ3のセンター部分は絞り加工により配線基板1側へ所定深さに窪ませて窪み部分6が形成されている。この窪み部分6は、パッケージ部分との密着性を高めるためモールド樹脂4に埋没させると共に熱放散性を高めるため半導体チップ2に近接して配設されるようになっている（図3（b）参照）。また、窪み部分6には、底部にモールド樹脂4が通過する樹脂孔7及び周壁部に通気孔8が対角線上に4箇所に形成されている（図2（b）参照）。窪み部分6には、後述するようにモールド樹脂4が下面側より樹脂孔7を通じて窪み部分6内にじみ出るように充填され、窪み部分6内のエアーは通気孔8を通じてヒートスプレッダ3の下面側に押し出されるようになっている。この窪み部分6の深さ（基板上の高さ）は、半導体チップ2の種類やモールド樹脂の種類などによって任意の深さ（基板上任意の高さ）に設定可能である。また、窪み部分6は、半導体チップ2に接続されるボンディングワイヤに干渉しない範囲で可及的に近接させて配置することが可能である。例えば、半導体チップの実装形態がフリップチップ実装されている場合には、該半導体チップの上面に当接するよう配置することも可能である。

【0012】

また、ヒートスプレッダ3は矩形状の金属板のコーナー部を面取りして形成されており、外周縁部9の配線基板1上の高さが、モールド金型のゲート部から注入されるモールド樹脂がヒートスプレッダ3の上面側より下面側に多く注入されるように高さに形成されている。この外周縁部9の高さは、半導体チップ2の種類やモールド樹脂の種類などによって任意の高さに形成可能である（図4（b）参照）。

【0013】

また、図2（a）及び図3（a）に示すように、ヒートスプレッダ3の窪み部分6と外周縁部9との間に形成された露出部分10は、外周縁部9より上方に隆

起させて多角形状（本実施例では8角形状）に形成されている。モールド金型のゲート部から注入されたモールド樹脂4は、外周縁部9に沿ってヒートスプレッダ3の上下に分かれて充填される。このとき外周縁部9の上面側に注入されたモールド樹脂4は8角形状をした露出部分10の一辺に突き当たって外周縁部9上を周回させて反対側（図4（a）の金型ゲート位置Xと窪み部分6を介して反対側位置Y）へ導くようになっている。

【0014】

また、ヒートスプレッダ3の外周縁部9近傍には、モールド金型内で配線基板1に当接して位置決めする脚部11が4箇所に形成されている（図2（c）及び図3（c）参照）。この脚部11は絞り加工により下面側に突出して形成されており、ヒートスプレッダ3がモールド金型のキャビティ内に反転した状態でセットされ、配線基板1がセットされた状態で脚部11が基板面に当接するようになっている。これにより、モールド樹脂4がキャビティに充填された際にヒートスプレッダ3が浮き上がって露出部分10側にモールド樹脂が回り込むのを防止することができる。

【0015】

次に、図4（a）～（c）を参照してヒートスプレッダ3を半導体装置にインサート成形により組み付ける手順について、モールド樹脂4の流れと共に説明する。図示しないモールド金型（下型）のキャビティ底部に、予めヒートスプレッダ3が露出部分10を下にしてセットされ、次いで半導体チップ2が搭載された配線基板1を該半導体チップ2がキャビティ内に収容されるようにセットされる。この状態でモールド金型をクランプしてランナゲート部を通じてモールド樹脂4がキャビティ内に充填される。

【0016】

図4（a）において、モールド樹脂4はモールド金型のゲート部にて配線基板1の外周縁部9の上下にわかれキャビティ内に注入される。前述したように、外周縁部9の配線基板上の高さが、モールド樹脂4の注入量がヒートスプレッダ3の上面側より下面側に多くなるように設計されている。これは、半導体チップ2の周囲を確実に封止するため、なるべく配線基板1とヒートスプレッダ3との

間にエアーを滞留させたくないこと、このため外周縁部9の上面側を流れるモールド樹脂4が下面側を流れるモールド樹脂4よりゲート位置Xと窪み部分6を介して反対側位置Yまで先に到達するのを回避してモールド樹脂4の到達時間を遅らせたいためである。

【0017】

外周縁部9の上面側に注入されたモールド樹脂は、8角形状に形成された露出部分10の一辺に突き当たって、矢印H方向に示すように、露出部分10の周囲を半周するように外周縁部9の上を流れてゲート位置Xと窪み部分6を介して反対側となる反対側位置Yまで充填される（図4（a）参照）。

【0018】

また、外周縁部9の上面側に注入されたモールド樹脂は、図4（b）に示すように配線基板1とヒートスプレッダ3との間の空間部を矢印I方向に流れ、半導体チップ2と窪み部分6との間から矢印J方向に示すように樹脂穴7を下から上へ通り抜けて該窪み部分6の凹部内に充填される。このとき、窪み部分6に存在するエアーは図4（c）の矢印K方向に示すように通気孔8を通じて排気され、配線基板1とヒートスプレッダ3との間の空間部からモールド樹脂4により矢印I方向に押し出される。そして、図4（a）において、ヒートスプレッダ3の下面側を流れるモールド樹脂4がゲート位置Xと窪み部分6を介して反対側位置Yまで充填された後、上面側を流れるモールド樹脂4が反対側位置Yまで充填される。

【0019】

モールド金型にキュアされてパッケージ部分のモールド樹脂4が硬化すると、型開きが行われて配線基板1が取り出され、該配線基板1の他方の面に形成されたパッド部にはんだボール5が搭載され、リフローされて接合され、半導体装置12が製造される。

【0020】

上記ヒートスプレッダ3によれば、配線基板1に搭載された半導体チップ2の上面を含む配線基板1上のモールド部分と同等の面積を覆い、外部に露出する露出部分10の面積を可及的に広く確保して一部がモールド樹脂4に埋没するよう

にインサート成形可能に形成されているので、モールド密着性を高めると共に半導体装置12の熱放散性を高めることができる。

また、ヒートスプレッダ3の窪み部分6を配線基板1側へ所定深さ（基板上所定高さ）に窪ませることにより、半導体チップ2の種類やモールド樹脂の種類などによって窪み部分6と半導体チップ2との間のギャップを調整して放熱量を設定することができる。

また、窪み部分6にモールド樹脂4を充填して埋没させてインサート成形されるので、該窪み部分6が楔となってマウント性が良く、ヒートスプレッダ3のモールド密着性を高めることができ、半導体装置12の信頼性を向上させることができる。

また、ヒートスプレッダ3の外周縁部9には配線基板1に当接して位置決めする脚部11が形成されており、外周縁部9の基板上の高さが、モールド金型のゲート部から注入されるモールド樹脂4がヒートスプレッダ3の上面側より下面側に多く注入される高さに形成されているので、外周縁部9の配線基板上の高さを任意の高さに調整しておくことによりモールド樹脂4の注入効率を高めることができる。

また、ヒートスプレッダ3の露出部分10が外周縁部9より上方に隆起させて形成されており、モールド金型のゲート部から外周縁部9上に注入されたモールド樹脂4をゲート部の反対側へ導くことにより、配線基板1とヒートスプレッダ3との間にエアーを滞留し難くすることができ、半導体チップ2の周囲を確実に樹脂封止して半導体装置12の信頼性を向上させることができる。

【0021】

以上、本発明の好適な実施例について種々述べてきたが、本発明は上述した各実施例に限定されるのものではなく、ヒートスプレッダ3の材質は任意であり、露出部分10の外形形状は多角形に限らず円形や橢円形などの曲線であっても良い。また、上記実施例は半導体チップを基板にワイヤボンディング接続する場合について説明したが、フリップチップ接続する場合に用いても良く、配線基板1は単層配線基板のみならず多層配線基板にも適用できる等、発明の精神を逸脱しない範囲で多くの改変を施し得るのはもちろんである。

【0022】

【発明の効果】

本発明に係るヒートスプレッダは、配線基板に搭載された半導体チップの上面を含む配線基板上のモールド樹脂に覆われた部分と略同等の面積を覆い、該モールド樹脂から外部に露出する面積を広く確保して一部がモールド樹脂に埋没するようにインサート成形可能に形成されているので、モールド密着性を高めると共に半導体装置の熱放散性を高めることができる。

また、ヒートスプレッダの窪み部分を基板側へ所定深さで窪ませることにより、半導体チップの種類やモールド樹脂の種類などによって窪み部分と半導体チップとの間のギャップを調整して放熱量を適切に設定することができる。

また、窪み部分をモールド樹脂に埋没させてインサート成形されるので、該窪み部分が楔となってヒートスプレッダのマウント性が良く、該ヒートスプレッダのモールド密着性を高めることができ、半導体装置の信頼性を向上させることができる。

また、ヒートスプレッダの外周縁部には配線基板に当接する脚部が形成されており、外周縁部の配線基板上の高さが、モールド金型のゲート部から注入されるモールド樹脂がヒートスプレッダの上面側より下面側が多く注入される高さに形成されているので、外周縁部の配線基板上の高さを任意の高さに調整しておくことによりモールド樹脂の注入効率を高めることができる。

また、ヒートスプレッダの露出部分が外周縁部より上方に隆起させて形成されており、モールド金型のゲート部から外周縁部上に注入されたモールド樹脂をゲート部と反対側へ導くことにより、配線基板とヒートスプレッダとの間にエアーを滞留し難くすることができ、半導体チップの周囲を確実に樹脂封止して半導体装置の信頼性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

ヒートスプレッダの平面図である。

【図2】

図1の矢印A-A断面図及び図2 (a) の部分拡大図である。

【図3】

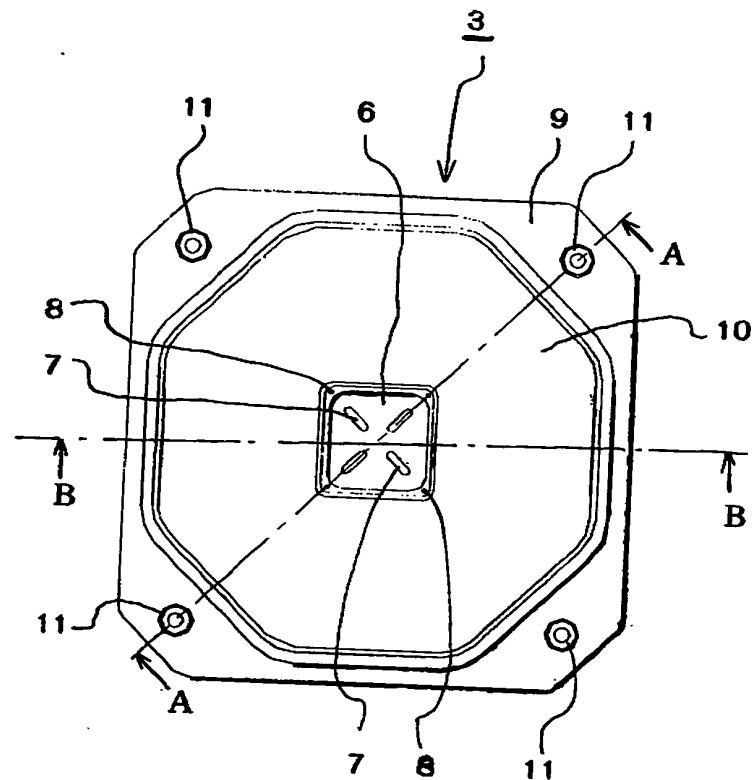
図1の矢印B-B断面図及び図3 (a) のE部分及びF部分の拡大図である。
【図4】

半導体装置内のモールド樹脂の流れを示す説明図、図4 (a) の矢印G-G断面図及び図4 (b) のL部分の拡大図である。

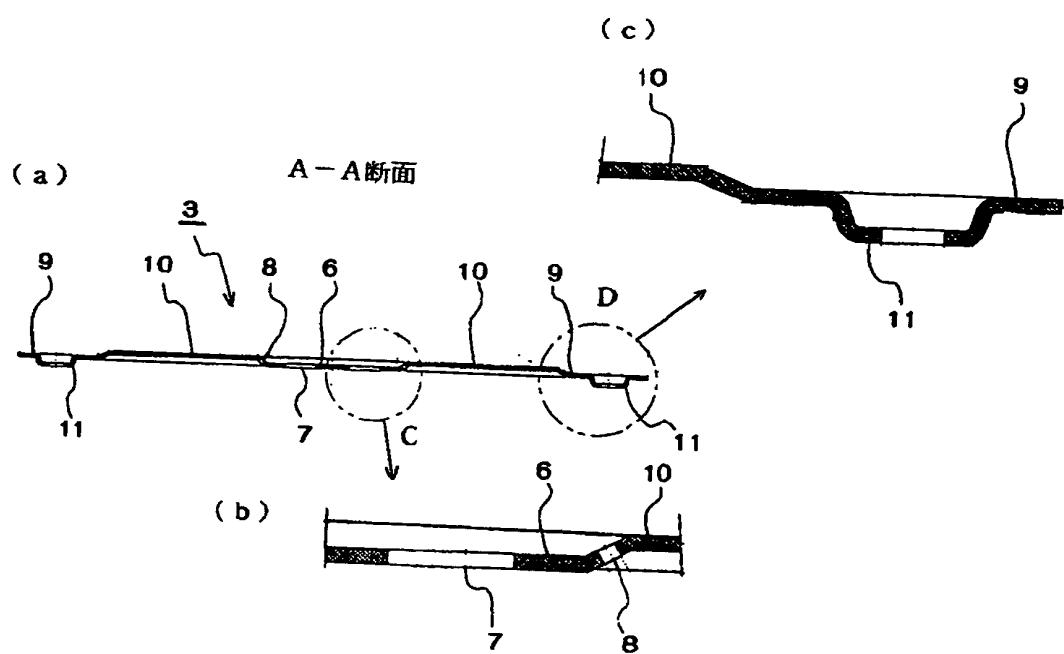
【符号の説明】

- 1 配線基板
- 2 半導体チップ
- 3 ヒートスプレッダ
- 4 モールド樹脂
- 5 はんだボール
- 6 窪み部分
- 7 樹脂孔
- 8 通気孔
- 9 外周縁部
- 10 露出部分
- 11 脚部
- 12 半導体装置

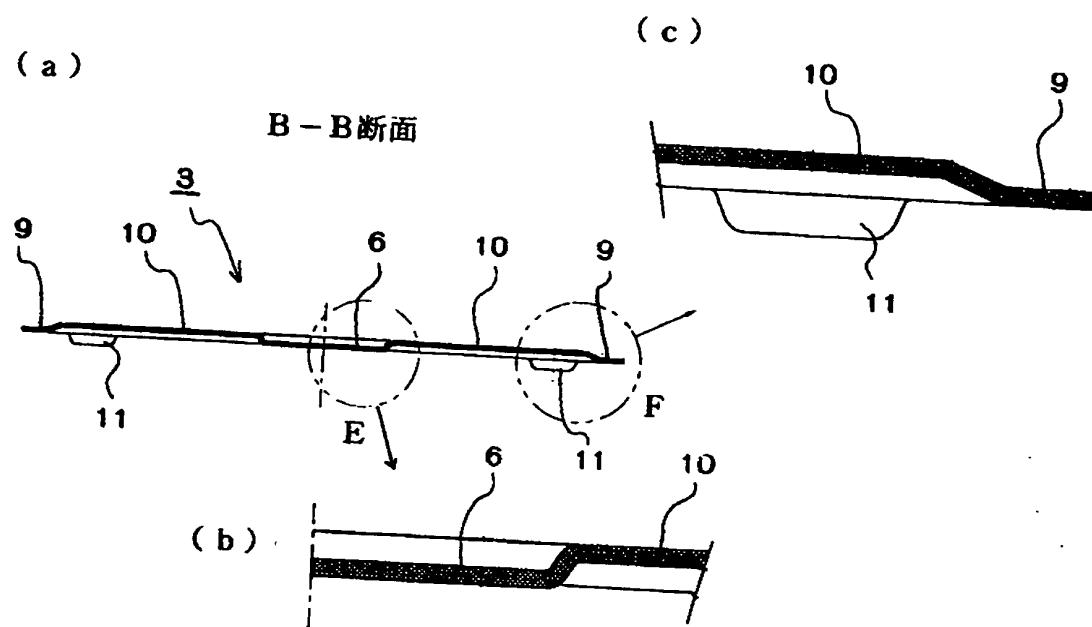
【書類名】 図面
【図1】



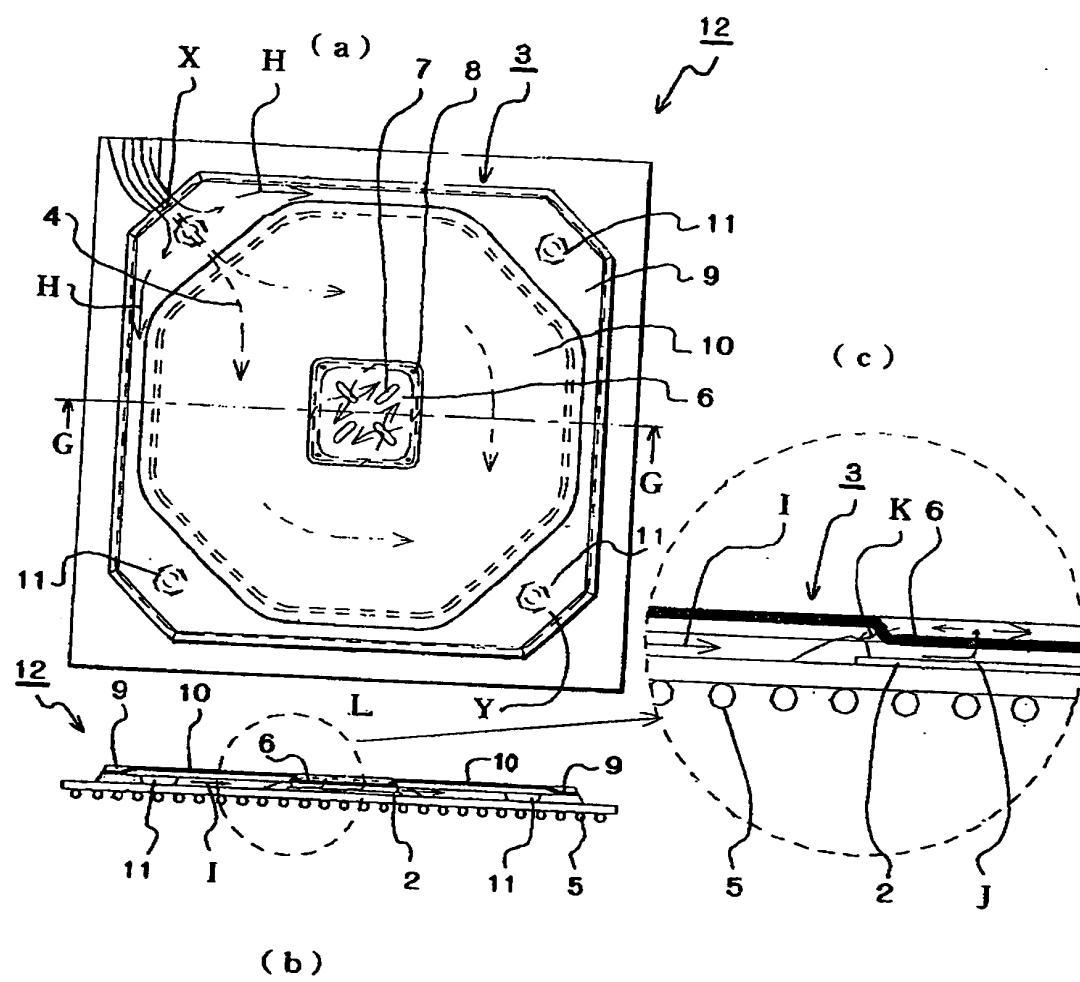
【図2】



【図3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 熱放散性、モールド樹脂の注入効率、モールド密着性を高めたヒートスプレッダを提供する。

【解決手段】 配線基板1に搭載された半導体チップ2の上面を含む配線基板1上のモールド樹脂に覆われた部分と略同等の面積を覆い、該モールド樹脂から外部に露出する面積を広く確保して一部がモールド樹脂4に埋没するようにインサート成形可能に形成されている。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000190688]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住 所 長野県長野市大字栗田字舎利田711番地
氏 名 新光電気工業株式会社